



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för Veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi

Hippologenheten

K66

Examensarbete på kandidatnivå

2014

Utvärdering av grovfoderautomater

Linda Björkman & Elin Edgren

Uppsala

HANDLEDARE:

Per Michanek, Flyinge

Hippologiskt examensarbete (EX0497) omfattande 15 högskolepoäng ingår som en obligatorisk del i hippologutbildningen och syftar till att under handledning ge de studerande träning i att självständigt och på ett vetenskapligt sätt lösa en uppgift. Föreliggande uppsats är således ett studentarbete på G2E nivå och dess innehåll, resultat och slutsatser bör bedömas mot denna bakgrund.

SLU
Sveriges lantbruksuniversitet

Utvärdering av grovfoderautomater

Linda Björkman & Elin Edgren

Handledare: Per Michanek, Flyinge

Examinator: Lars Roepstorff Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi

Examensarbete inom hippologprogrammet, Flyinge 2014

Fakulteten för Veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi

Hippologenheten

Kurskod: EX0497, Nivå G2E, 15 hp

Nyckelord: Ättider. Grovfoderautomat. Häst, utfodring, foderautomat, stall, arbetsmiljö

Online publication of this work: <http://epsilon.slu.se>

Examensarbete K66 Uppsala 2014

INNEHÅLL

INNEHÅLL	3
INTRODUKTION	4
Hästens matsmältning	4
Riskfaktorer för magsår	4
Fetma.....	5
Mättnadsreglering	6
Dygnsrytm.....	6
Beteendestörningar	7
Ekonomi och arbetsmiljö	7
Automater	8
SYFTE	13
MATERIAL OCH METOD	13
Studie 1	13
Studie 2	15
RESULTAT	18
Studie 1	18
Studie 2	20
Tabell 3. Variationsvidd (range) för de uppmätta äthastigheterna i Studie 2	20
DISKUSSION	21
Slutsatser	22
POPULÄRVETENSKAPLIG SAMMANFATTNING	22
REFERENSER	23
Handböcker	24
Rapporter.....	24
Fördjupningsarbeten/examensarbeten.....	25
Internet	25
Personliga meddelanden	26

INTRODUKTION

Hästens matsmältning

Hästen är en gräsätare och dess fysiologiska kroppsfunktioner är uppbyggda för att beta cirka 18 timmar per dag med längsta ätuppehåll på cirka tre timmar (Planck & Rundgren, 2005). Hästens dagliga foderstat bör därför innehålla en stor andel grovfoder, för att minska risken för kolik, magsår och beteendestörningar med mera (Jansson, 2006). Fri tillgång av grovfoder är det allra bästa men om man behöver begränsa grovfodergivan rekommenderas 1,5 – 2,0 kg ts per 100 kg kroppsvikt och dygn (Jansson, 2006). Minimigivan av grovfoder är 1 kg per 100 kg kroppsvikt. Enligt rekommendationer för häst från SLU bör man fördela grovfodergivan på minst 2 utfodringstillfällen men gärna 3 – 4 gånger per dygn. (Jansson, 2006).

Hästens naturliga föda innehåller mycket små mängder stärkelse och salivproduktionen är beroende av stimulans från tuggning av grovfoder och därigenom av lång ättid. (Luthersson et al, 2008) I dagens traditionella utfodringssystem fördelas dygnsigivan på tre eller fyra utfodringstillfällen, där längsta uppehåll mellan fodring oftast är mellan kvälls- och morgonutfodring. Där kan tiden utan foder variera kraftigt. Då hästens matsmältningsapparat är utformad för att få tillgång till foder fördelat jämt under dygnets alla timmar (Harris et al, 2000) finns en potentiell risk för att hästarna blir lidande både fysiskt samt psykiskt då foderrutinerna inte är anpassade för dem utan för vad som fungerar för oss människor.

Riskfaktorer för magsår

De sista åren har magsår på häst lyfts fram i ljuset och omfattande forskning har skett. De utredningar som gjorts visar olika siffror på hur utbrett problemet är. Siffror från 44 % (Dionne et al, 2003) till 86 % (Begg & O'Sullivan, 2003) i olika populationer visar dock båda på att magsår är ett problem i hästpopulationer hållna under moderna förhållanden. Foder av olika sorter eller avsaknaden av foder under längre perioder har på olika sett utretts som en riskfaktor för magsår (Nadeau et al., 2000, Luthersson et al., 2009, de Bruijn et al., 2009, Murray & Eichorn., 1996). En längre tid utan foder är en viktig riskfaktor då hästen producerar magsaft dygnet runt oberoende av fodertillgång (Planck & Rundgren, 2005). Hästens saliv är en av de faktorer som påverkar neutraliseringen av magsyrans låga pH-värde. En häst producerar från 10-30 liter saliv per dag beroende på mängden grovfoder som finns att tillgå. (Rundgren & Planck, 2005) Då salivproduktionen sjunker utan grovfodertillgång minskar också förmågan att buffra magsyra, därmed ökar också påfrestningen på magsäcksslemhinnan (angrepp av saltsyra). Studier med omväxlande fasta (ingen tillgång till foder) kontra *ad libitum* (fri tillgång) med hö har använts för att få magsår att uppkomma (Murray & Eichorn, 1996). Hästarna i studien fick omväxlande fri tillgång på grovfoder i 24 timmar alternativt fasta denna tid

och efter sammanlagt 96 timmar hade alla hästar som medverkat i studien tecken på magsår.

I en studie av Videla & Andrews (2009) hade frekvensen av magsår kontra hur många fodringstillfällen som gavs studerats. Av de hästar som fått foder två gånger per dag visade 75 % tecken på magsår. Av de hästar som utfodrades vid tre tillfällen hade 57,9 % tecken på magsår.

En omfattande studie gjord av Luthersson *et al* (2009) jämför utveckling av magsår vid utfodring av hö/hösilage kontra utfodring av enbart halm som grovfoder samt mängden stärkelse i gram per kilogram kroppsvikt per dag. Vid utfodring av halm som grovfoder ökar risken för magsår från 4.4- 5,7 gånger jämfört med hö eller hösilage ($P=0,001$). I studien framgår det dock inte om hästarna ätit lika stor mängd av halmen som hö/hösilage. Detta tros i en annan studie (Nadeau *et al*, 2000) bero på att en högre protein- samt kalciumnivå kan ha en pH-höjande och buffrande funktion på magsaften. I detta försök utfodrades hälften av försökshästarna med kalcium och proteinrikt lucernhö och hälften med mer kolhydratlikt hö. Resultatet av denna studie visade på en signifikant höjning av pH i magsäcken under de fem efterföljande timmarna efter utfodring av lucernhö. (Nadeau *et al*, 2000)

Videla & Andrews (2009) testade också tillskott med kalciumkarbonat (krita) för att förebygga magsår. Hästarna blev utfodrade två gånger dagligen med tillskottet i tre veckor. Resultatet visade ingen signifikant skillnad på minskning av redan förekommande magsår men en höjning av pH i magsäcken upp till två timmar efter utfodring noterades.

Mängden stärkelse har tidigt visat ha effekt på ett flertal funktioner i hästens matsmältningsorgan. I Sverige finns utfodringsrekommendationer på maximalt 200g stärkelse per 100kg kroppsvikt och utfodringstillfälle (Utfodringsrekommendationer för häst, 2006). I Luthersson *et al* studie (2009) visar dock resultatet att en giva på 100-200 g stärkelse per 100kg kroppsvikt och giva ökar risken för magsår med 2,6 gånger jämfört med en kraftfodergiva under 100 g stärkelse per 100 kg kroppsvikt och giva. ($P=0,006$)

Ett maginnehåll med högre andel kraftfoder ökar också risken för skvalp av magsyra upp till den körtelfria delen av magsäcken, som inte har något skydd mot magsyran (Luthersson *et al*, 2009).

Fetma

I dagens samhälle blir hästar alltmera överviktiga, särskilt lättfödda ponnyer, men även de varmblodiga ridhästarna (Lörincz, 2006). Som en konsekvens av de förbättrade odlings- och konserveringsmetoderna av grovfoder blir näringsinnehållet högre per kilogram foder (Englund, 2012) och då många hästägare även fodrar med mycket kraftfoder i samband med att de inte tränar sina hästar tillräckligt hårt så går många hästar upp i vikt (Andersson, 2010).

Fetma hos häst är i de flesta fall orsakad av en obalans mellan energiintag och energiförbrukning (Raymond, 2010). Vid ett högt BCS (Body Condition Score), alltså

vid överhull, är ansamlingen av fett omkring de inre organen i buk- och brösthåla större, vilket innebär att de inre organen får mindre utrymme. Lungorna får mindre plats för att vidgas och detta kan då påverka hästens prestationsförmåga (Englund, 2012). I många fall hos hästar är grav övervikt kopplat till insulinresistens, vilket betyder att insulinet inte längre effektivt kan sänka blodsockernivån i hästens blod. Detta leder till högre och högre halter av insulin i blodet, vilket också påverkar perifera blodkärl och kan leda till fång (Raymond, 2010).

Mättnadsreglering

Hur hästar styr sin mättnadsreglering är litet studerat. Amerikanska försök har visat att det som styr när hästen avslutar ätperioder inte sitter i magsäcken och är oberoende av hur mycket föda som kommer ner i den. De har inte blivit utrett om det beror på frekvensen tuggande och sväljande, den totala ättiden eller en kombination (Planck & Rundgren, 2005). I boken hästens näringsbehov och utfodring (2008) diskuteras även att tiden som hästen tuggar och sväljer påverkar dess mentala upplevelse av att ha ätit färdigt. Detta betyder att om hästens foder är för lätt att få i sig alltså färre tuggningar och sväljningar, vill hästen fortfarande äta när fodret är slut och den har fått i sig sin näring (Planck & Rundgren, 2005).

Hur mycket foder en häst äter per dygn är individuellt, i genomsnitt är det maximala intaget av torrsubstans 2,5 – 3,5 % av kroppsvikten per dygn. En häst som väger 500 kg kan alltså äta ca 15 kg torrsubstans per dygn vilket motsvarar ca 18 kg hö (Planck & Rundgren, 2008).

Gunnarsson (2009) jämförde hö och ensilage, med avseende på ättid för travhästar i träning. Dessa hästar utfodrades med hö respektive ensilage från samma fält och samma skördetidpunkt. Deras resultat blev att det tog 9 minuter att äta 0,5 kg ts hö (82 % ts) och 12,5 minuter att äta 0,5 kg ts ensilage (45 % ts). Enligt en studie gjord av Meyer (1995) tog det 40 respektive 80 minuter för en häst respektive en ponny att äta ett kg hö. När Gunnarsson (2009) jämförde tuggfrekvensen mellan ensilage och hö kunde han inte se någon skillnad i tuggfrekvens (89,5 respektive 91,6 tuggningar per minut).

Dygnsrytm

Hästar äter cirka 16 timmar fördelat över hela dygnet (Planck & Rundgren, 2005).

”Enligt djurskyddslagen (1988:534) ska djur ha tillgång till en god miljö som främjar deras hälsa och tillåter dem att bete sig naturligt. Enligt Djurskyddsförordningen (2007) ska de också utfodras så att deras behov av långa ättider tillgodoses.

En studie gjord på Przewalskiahästar visade att de hade den längsta ätperioden mellan 00.00-04.00 (68,2 % \pm 2,2 %), vilket är den tid på dygnet där de flesta hästar hållna på box inte har någon tillgång till grovfoder alls. Detta i jämförelse med tiden de spenderade på att äta mellan 08.00-12.00 vilket var 31,2% \pm 2,1%. (Boyd *et al.* 1988). Tiden hästar ägnar åt att äta och göra ätuppehåll följer ett mönster som är ganska konstant. Detta mönster påverkas endast under den tiden på året då det finns mycket insekter, då de

lägger om sina ättider något. Hästarnas längsta uppehåll av att just äta är 3-4 timmar (Planck & Rundgren, 2005).

I en litteraturstudie gjord av en student på husdjursvetenskapliga fakulteten jämförde man hästarnas tidsdisposition på ett dygn. Detta var med hästar som stod på box med eller utan restriktion på sitt grovfoder och med frilevande hästar. Det man kom fram till var att hästar med fri tillgång på grovfoder hade en liknande dygnsrytm. De hästar som hade en angiven giva per dygn var passiva i längre perioder och låg ner mer. (Olsson, 2009). Houpt *et al.* (1986) studerade tidsbudgeten hos uppstallade ponnyston, resultatet blev att de födosökte 15 % av tiden.

I en studie av Louise Olsson, 2009 om hästens tidsbudget och dygnsrytm kan man läsa att om antalet utfodringar med grovfoder ökades förlängdes ättiden för hästarna (Kusunose *et al.*, 2004). Att sprida ut fodret på flera ställen i boxen förlängde ättiden och medförde att hästarna rörde på sig mer (Kusunose *et al.*, 2004). (Olsson, 2009).

Beteendestörningar

Definitionen av ett stereotypt beteende är ett beteende som utförs upprepade gånger utan att ha någon egentlig funktion då det utförs. Beteendestörningar är ingenting som finns i vilt tillstånd, det är en produkt av människans sätt att hålla hästar i fångenskap, där djurets välbefinnande prioriteras lägre än praktiska hanteringssystem. Med detta i åtanke är det av ännu större vikt att hitta lösningar i hästhållningen som gagnar hästens välbefinnande. Beteendestörningar till exempel krubbitning samt tungrullning kan uppkomma av att hästen utfodrats med för lite foder och/eller under för kort tid sett över hela dygnet eller enskilda mål. Dessa beteendestörningar kan uppkomma redan tidigt i hästens liv och är i stort sett omöjliga att få bort då de väl är invanda beteenden. Krubbitning är ett beteende där hästen genom att ta stöd mot ett föremål med överkäken kontraherar sin halsmuskulatur varefter struphuvudet förs bakåt och luft dras ned i matstumpen. (Rundgren & Planck, 2005)

Ofta förknippas stereotypier hos häst med frustration över att inte få utföra sitt ätbeteende (Kusunose *et al.*, 2004) fann att ett ökat antal utfodringstillfällen ledde till en ökning av frekvensen stereotypier och att långa väntetider vid utfodringar också ger en ökad frekvens av stereotypa beteenden.

Ekonomi och arbetsmiljö

Antalet hästar och hästägare i Sverige har ökat under senare år. Hästarna uppgår nu till nästan 360 000, vilket innebär att det nu finns fler hästar än mjölkkor (Larsson, 2009). Trenden är fortfarande att antalet mjölkkor minskar och många lantbrukare väljer att lägga om eller komplettera sin verksamhet med hästar. Hästsektorn i Sverige är idag en ganska stor marknad vilken omsätter i genomsnitt 20 miljarder kronor per år (Braam, 2011). Utvecklingen av teknik som rationaliserar arbetet i häststall har blivit en allt viktigare aspekt. Med rationaliserat arbete borde arbetsskadorna minska inom hästsektorn. Om arbetsmiljöverket skulle inspektera kommunala ridskolor och vara lika

hårda vad det gäller bra arbetsmiljö där som på verkstäder är det risk att många skulle få stängas (Bendroth, & Arvidsson, 2008). Detta gällde framförallt säkerhetsbrister vid utfodring, då detta oftast utfördes ensam, eller bristfällig maskinell utrustning (Adolfsson & Geng, 2008).

Mekaniseringen inom det svenska lantbruket startade i början av 1900-talet för att man skulle kunna hålla ett större antal djur utan att behöva öka personalstyrkan. Hästnäringen har inte följt denna kostnadsbesparande utveckling. Utgödsling och utfodring är de mest tidskrävande arbetsuppgifterna i ett häststall (Larsson, 2009) och undersökningar har visat att dessa arbetsmoment står för ungefär hälften av allt arbete i häststallar (Schön, 1999). Tiden som läggs ned skiljer sig dock mellan olika länder, i en studie gjord i Tyskland tog utfodring med samma mekanisering hälften så lång tid som utredningen i Sverige påvisade (Schön, 1999). Tidstudier av arbete i häststall redovisas i rapporten ”Arbetsredskap i häststallar” (Bendroth, & Arvidsson, 2008) där man beräknar utfodring av grovfoder och kraftfoder i boxstall till cirka 11 min/häst.

Enligt en projektrapport gjord av Hästnäringens nationella stiftelse (HNS) på riksanställningarna Flyinge, Strömsholm och Wången, är utfodring av grovfoder ett av de mest arbetskrävande momenten i ett stall med enhästboxar idag. Arbetsstudier visar att cirka 9 minuter per häst och dag ägnas åt att utfodra grovfoder. Även här påpekas att det är ett tungt arbete som behöver mekaniseras. Idealet är en grovfoderautomat som kan rymma minst en dygnsdösa, ge långa ättider samtidigt som den kan fördela utfodringen över dygnet och fyllas på maskinellt, till exempel med truck (Andersson *et al*, 2012).

En annan viktig aspekt på grovfoderhantering är ergonomin. I en undersökning gjord på 800 ridlärare i Sverige kom man fram till att 91 % av dem har haft problem med muskel- och ledsador. Under en genomsnittlig arbetsdag för en ridlärare i Sverige läggs nästan 5,5 timmar på undervisning och drygt 2,5 timmar på utfodring och utgödsling (Pinzke & Löfqvist, 2008).

Automater

Flera olika grovfoderautomater finns på marknaden. Dessa är framtagna för att underlätta utfodringen, ge möjlighet att utfodra hästen vid tillfällen på dygnet då ingen personal är i stallet och vissa av dem förlänger också ättiden genom att fodret finns bakom någon sorts galler som gör det svårt att äta fort. En del automater släpper ned en eller flera portioner grovfoder på golvet vid förprogrammerade tider, andra öppnar en dörr bakom vilken fodret finns och öppningstiderna (tidpunkt och hur länge dörren är öppen) förprogrammeras.

Höautomat

Företaget Galaxia är en av de som säljer grovfoderautomater i Sverige. Figur 1 visar en av deras produkter som kan ge en alternativt två utfodringar som kan tidsinställas samt sammankopplas med flera automater för att alla hästar skall få samtidigt. Denna automat är enbart utformad för att släppa ned ilagda fodergivor och sparar personalen ett till två

fodringstillfällen, den har ingen funktion för att förlänga ättiden. Automaten laddas med foder på hyllor via frontluckan. Vid själva utfodringen fälls hyllorna vid förinställd tid och på så sätt trillar fodret ned så att hästen kommer åt det. Automaten har en kapacitet att förvara 4-6 kg hö (<http://www.galaxia.nu/>). (Bildkälla <http://www.galaxia.nu/>)



Figur 1. Den så kallade "Höautomaten" från Galaxia när den är monterad.

Lunchboxen

"Hästtema" är ett annat företag som marknadsför grovfoderautomater på den svenska marknaden. "Lunchboxen" (Figur 2) är en låda som fylls på ovanifrån och som släpper ut fodret genom att botten öppnas. Också här kan man koppla flera automater till samma tidsstyrning och på så sätt ge alla hästarna foder samtidigt. Denna foderautomat är utformad för att ge ett mål och har en kapacitet på 5kg. Automaten är gjord för att lätt kunna monteras utomhus i hagen. (<http://www.hasttema.se>). (Bildkälla:<http://www.hasttema.se>)



Figur 2. "Lunchboxen"

Sesame the Box

Denna grovfoderautomat (Figur 3) är av enklare typ, ungefär som en kasse, och är utformad för att ersätta ett utfodringstillfälle. Öppningstiden går att ställa in med timer.



Figur 3. "Sesame the Box"

Sesame the Drop

”Sesame the Drop[®]” (Figur 4) Har samma funktion som ”Sesame the Box” men monteras högt, så att hästarna ej skall kunna komma åt fodret innan det är fodringstillfälle (i det fallet att hästen har utvecklat teknik för att öppna ”Sesame the Box”).



Figur 4. Visar hur ”Sesame the Drop” monteras och fylls.

Grovishöautomat- 2 givor

Denna automat säljs av företaget Hippofeeder och har plats för 2 stycken givor. Den fylls på i fronten men kan konstrueras så att den fylls på från stallgången. Den här automaten väger 35 kg, volymen är 2 x 150 liter och den kostar ca 3500 kr per enhet.



Figur 5. Grovishöautomat med plats för 2 givor grovfoder.

H.I.T. grovfodergrind

Detta är samma fodergrind som används i grupphållningssystemet Active Stable™. Den kan till exempel monteras som en del av frontväggen i en enhästbox med grovfodret/krubban i stallgången. Fördelen är att den inte tar någon plats i boxen och inte utgör någon skaderisk för hästen. Grinden är datorstyrd och kan samprogrammeras med kraftfoderautomat för att få optimal utfodring. Kostnaden är dock relativt hög, cirka 20.000:- per box.



Figur 6. H.I.T. grovfodergrind monterad i en utebox där hästen går ut och in som den vill. När grinden är nere har hästen fri tillgång till grovfoder i en krubba.

SYFTE

Syftet med de experimentella studierna är att studera hästens ättider från golv och från två olika grovfoderautomater. Resultaten kan komma till användning som vägledning för hur man ställer in ättider i olika typer av grovfoderautomater.

MATERIAL OCH METOD

I de experimentella studierna har äthastigheter från golv jämförts med äthastighet från två olika grovfoderautomater. I båda studierna har hösilage från plastade rundbalar använts. Fodret har varit hackat till en strålängd av cirka 5-10 cm och på grund av att balarna har varit från olika foderpartier kan vattenhalten ha varierat något.

Studie 1

I studie 1 jämfördes äthastighet från golv med äthastighet ur en automat från företaget Weinsberger (Tyskland). Automaten (Figur 5) är utförd i lackerat stålplåt som ett rätblock med måtten 40x 60x120 cm och gjord för att rymma en hårdpressad småbal hö. I nederdelen finns en dörr som öppnas (tidsstyrd) och blottar ett galler med cirka 12 cm öppning mellan gallerpinnarna för att komma åt fodret (Figur 6). Dörren är försedd med

en säkerhetsanordning som förhindrar fastklämning; om motståndet vid stängning blir för stort går dörren tillbaka upp. Motorn till dörren drivs med 12 V likspänning.

Automaten kan programmeras för öppningstiderna 15, 30, 45 eller 60 minuter. Minst 15 minuters mellanrum mellan öppningstillfällen.

Automaten kan monteras i box eller, som Figur 5 visar, på boxens frontvägg (i detta fall på boxens skjutdörr). En öppning tas upp i väggen för att frilägga den öppningsbara delen av automaten. Påfyllning sker uppifrån.



Figur 5. Grovfoderautomaten som testades i Studie 1, till vänster sedd framifrån och till höger under montering i boxdörr.

Två svenska varmblodiga ridhästar som går som skolphästar och ägs av Flyinge AB har används i studien. Individuella äthastigheter uppmättes vid ett drygt trettio total utfodringstillfällen under en 14-dagars period.

Hästarna fodrades först med sina normala fodergivor och vid normala tider, på golvet i boxen. Varje fodergiva vägdes. Med hjälp av videoinspelningar fastställdes hur lång tid det tog för hästarna att äta upp givan. Äthastigheten beräknades i minuter per kilo genom att dividera den uppmätta tiden med antalet konsumerade kilon.



Figur 6. En av hästarna i Studie 1 äter ur automaten.

För att bestämma äthastigheten ur automaten vägdes fodret som lades i automaten, dörren öppnades i trettio minuter och därefter vägdes hur mycket foder som var kvar efter utfodringen. Äthastigheten i minuter per kilo beräknades genom att dividera 30 min. med antalet konsumerade kilon.

Studie 2

I studie 2 jämfördes äthastighet från golv med äthastighet ur en nyutvecklad automat från företaget B&B Equipment, Tyskland. Automaten är gjord för att montera i ett boxhörn och är kvartscirkelformad med en radie på cirka 90 cm. Ramen är av rostfritt stål (Figur 7) med täckmaterial av böjliga plastskivor. Automaten tar upp cirka 0.63 m² golvyta och den totala volymen foder som kan fyllas på är cirka 1200 liter.



Figur 7. Foderautomaten i Studie 2; till vänster endast ramen, till höger med täckskivor monterad i box med öppen dörr. Genom gallret ses en konformat plåt som ser till att fodret faller fram mot gallret.

Nedre delen av automaten är en dörr som kan lyftas för att blotta ett galler bakom vilket fodret är åtkomligt. Avståndet mellan gallerpinnarna är cirka 5 cm, men tre av pinnarna kan skruvas loss för att göra fodret mer åtkomligt. Drivspänningen för motorn som lyfter och sänker dörren är 12 V likström. Motorn är försedd med säkerhetsbrytare som hindrar att något kläms fast när dörren stängs.

Denna automat som kan programmeras med upp till 46 utfodringstillfällen per dygn och öppningstiden kan ställas in steglöst mellan 1 och 60 minuter.

Det finns halvcirkelformade varianter av automaten som betjänar två boxar och en rund modell till gruppboxar eller för användning utomhus (Figur 9).



Figur 8. Foderautomaten monterad till Studie 2, till vänster med stängd dörr, till höger med öppen dörr. Automaten är monterad cirka 20 cm över golvet.



Figur 9. Andra modeller av B&Bs grovfoderautomat. Till vänster en halvcirkelrund som betjänar två enhästboxar, till höger en rund (solcellsdriven) för utomhusbruk i grupphållning.

Fem svenska varmblodiga ridhästar som går som skolhästar och ägs av Flyinge AB (Tabell 1) har använts i Studie 2. Individuella äthastigheter mättes/beräknades, dels vid fem tillfällen när hästarna ätit ett kilo hackat ensilage från golvet, dels vid fem tillfällen när de ätit 30 minuter ur en grovfoderautomat. Äthastigheterna från golvet klockades manuellt och beräknades i minuter per kilo.

Innan äthastigheterna ur automaten mättes fick hästarna en inväpnings period på 3 dagar, då maskinen stod öppen med grovfoder i. För att vänja hästarna vid att maskinen öppnades och stängdes gjordes detta manuellt när hästarna övervakades. Efter inväpningsperioden öppnades maskinen en gång per natt i 30 min mellan kl. 02.00-02.30. Denna tidpunkt valdes för att hästarna inte har haft tillgång till något foder på flera timmar vid den tiden. I maskinen fanns det då 10 kg grovfoder (hackat ensilage). Nästkommande morgon vägdes det kvarvarande innehållet i maskinen vägts för att fastställa hur många kilo hästen hade ätit. Äthastigheten ur automaten beräknades genom att väga fodret i automaten innan och efter utfodringen. Äthastigheten beräknades i minuter per kilo.

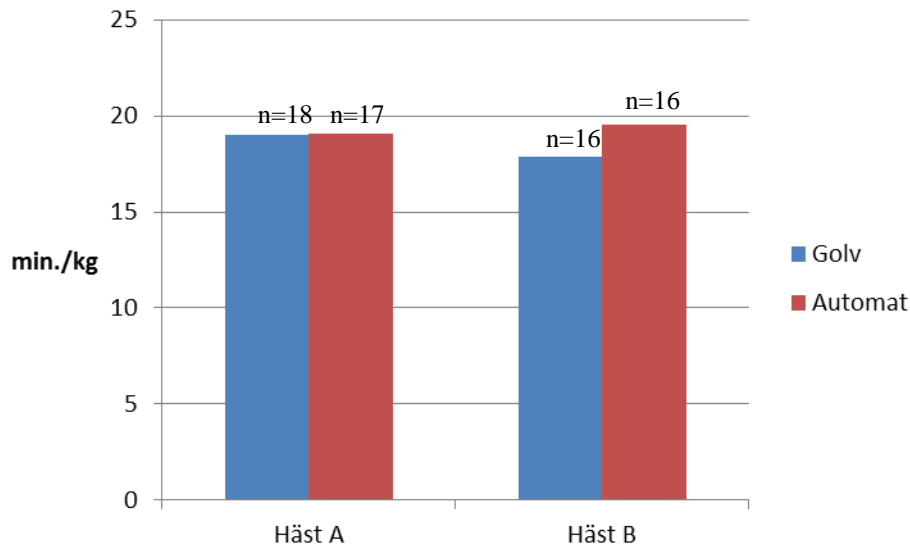
Tabell 1. Hästar som deltog i Studie 2.

Häst	Kön	Födelseår
BacardiRazz	vallack	2005
Dom Remy	sto	2004
Erb-chow	vallack	1994
Nintendos	vallack	2006
Windjammer	vallack	2005

RESULTAT

Studie 1

I Figur 10 åskådliggörs de två hästarna äthastigheter från golvet respektive ur automaten. Medeltalen från mätningarna låg mellan 18 och 20 minuter per kilo, både från golvet och ur automaten. Det var ingen signifikant skillnad (t-test) mellan hästarna eller mellan de två utfodringssätten.



Figur 10. Äthastighet från golv respektive ur foderautomat i Studie 1 (n=antalet mätningar som varje medeltal baseras på).

Medeltalen ger dock ingen fullständig bild av hur hästarna äter. Det var stor variation mellan de olika utfodringstillfällena. I Tabell 2 visas de lägsta respektive högsta uppmätta värdena (variationsvidd = range) för de olika hästarna och utfodringssätten.

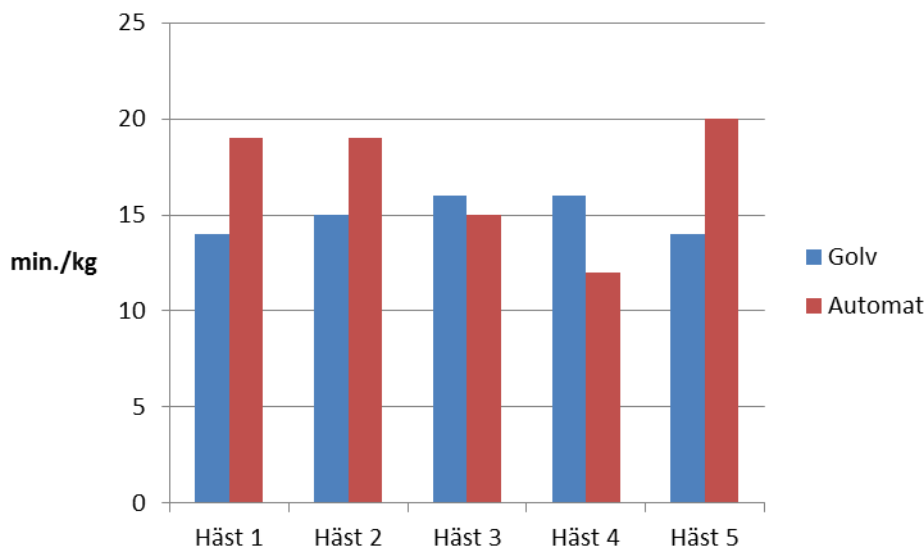
Tabell 2. Variationsvidd (range) för de uppmätta äthastigheterna i Studie 1

	Range (min./kg)	
	Häst A	Häst B
Utfodring		
Golv	13-24	10-24
Automat	13-27	13-23

Studie 2

Figur 11 åskådliggör medeltalen för hur snabbt hästarna åt 1 kg foder från golv och ur automat. Medeltalen låg mellan 14 och 16 minuter när hästarna åt från golvet. När hästarna åt ur automaten var den individuella variationen större, mellan 12 och 20 minuter.

Medeltalen ger inte heller i denna studie någon fullständig bild av hur hästarna äter. Det var stor variation mellan de fem olika utfodringstillfällena, både vid golv- och automatutfodring. I Tabell 3 visas de lägsta och de högsta uppmätta värdena (= variationsvidd = range) för de olika hästarna och utfodringssätten.



Figur 11. Äthastighet från golv respektive ur foderautomat i Studie 2. Varje medelvärde är baserat på fem mätningar.

Tabell 3. Variationsvidd (range) för de uppmätta äthastigheterna i Studie 2

Utfodring	Range (min./kg)				
	Häst 1	Häst 2	Häst 3	Häst 4	Häst 5
Golv	11-17	11-18	11-19	12-20	7-21
Automat	15-17*	12-30	12-20	10-15	10-60**

*Häst 1 åt inte alls ur automaten vid första mättillfället

**Häst 5 åt bara 0.5 kilo ur foderautomaten vid första mättillfället och fick vid ett utfodringstillfälle långstråigt ensilage på grund av att foderblandaren var trasig

DISKUSSION

Tekniska problem gjorde att studierna tog betydligt längre tid än planerat. I Studie 1 visade det sig först att ensilaget inte föll ned så att hästen kom åt det efterhand som det åtkomliga fodret i botten förbrukades. Det visade sig bero på att man packade fodret för hårt, så att friktionen mot automatens sidor blev så hög att det inte gled nedåt. När fodret lades i löst fungerade det. Detta medför dock att mängden foder som kan fyllas i blir begränsat och det går inte att fylla i en dygns-giva på 12-15 kilo av det hackade ensilage som användes i studien. Långsträigt ensilage skulle sannolikt fungera bättre eftersom hästen då hjälper till att dra fodret nedåt genom att stråna hänger ihop på ett annat sätt än i det hackade. Automaten är gjord för att fodra torrt, långsträigt hö, vilket antagligen fungerar problemfritt.

Även under Studie 2 förekom tekniska problem som kraftigt försenade arbetet och gjorde att flera moment fick göras om. Även här hade det hackade fodret svårt att glida ned. Detta kunde dock åtgärdas genom att tre av gallerstängerna kunde skruvas loss, så att hästen nådde längre in mellan gallerpinnarna vid dessa ställen. När stängerna avlägsnades visade det sig dock att avståndet blev cirka 120 mm, vilket är olämpligt då hovstorleken hos de hästar som var med i studien var sådan att de skulle kunna fastna mellan stängerna om de sparkade mot automaten. Detta åtgärdades genom att skruva fast vinkeljärn vid den ena gallerstången som minskade anståndet till 105 mm. Problemet är nu, enligt tillverkaren, åtgärdat genom att stålstängerna bytts ut till stänger av plast, som är böjliga. Detta underlättar sannolikt också att komma åt fodret.

En del hästar var i början rädda för automaten vilket medförde en längre invänjningsperiod än beräknat. Mitt i försöket gick motorn som höjer och sänker dörren sönder och delar från Tyskland fick beställas. Detta gjorde att försöket låg nere under ett par veckor.

Resultatet av studierna visar att olika hästars äthastighet från golv uppvisade liten variation. Att den genomsnittliga ättiden från golvet är något längre i Studie 1 än i Studie 2 (18-20 resp. 14-16 min./kg) beror sannolikt på att det var något svårare att säkert fastställa när fodret var uppätet från videoupptagningen i Studie 1 än när tiderna mättes ”in real life” i Studie 2. Även då fodret var slut fortsatte hästarna att ”städa” foderrester i spånet där fodret legat.

Även ur automaten i Studie 1, där avståndet mellan gallerpinnarna var stort och fodret lätt att komma åt, åt de två hästarna lika fort. I Studie 2 var variationen mellan hästarnas äthastighet ur automaten större; den snabbaste hästen åt med hastigheten 12 min./kg medan den långsammaste behövde 20 min./kg. Variationen kan bero på att det var svårare att komma åt fodret och att vissa av hästarna hade bättre teknik för detta än andra. Det är möjligt att variationerna skulle minska om hästarna fodrades längre tid ur automaterna och fick chans att utveckla sin ätteknik.

Variationen mellan olika utfodringstillfällen var stor i båda studierna, såväl vid utfodring på golv som vid automatutfodring. Detta är viktig information för den som vill ställa in en foderautomat. Det bör alltså vara viktigare att mäta äthastigheten vid många tillfällen på ett litet antal hästar än att mäta varje individ individuellt, så länge det är lätt att komma

åt fodret. Foderautomater som begränsar äthastigheten, där fodret är svårare att komma åt, kan behöva testas för varje individ.

En önskvärd teknisk utveckling vore att förse grovfoderautomaten med en våg som känner av hur mycket foder hästen förbrukar. Detta skulle göra mätning av äthastigheter onödiga och dessutom ge en kontinuerlig kontroll av foderintaget. Förbrukningen skulle då kunna styra hur lång tid hästen får äta, vilket skulle medföra en exakt, individuell grovfoderutfodring.

Om man vill installera grovfoderautomater i befintliga boxstall kan man komma i konflikt med Djurskyddsföreskrifternas måttrekommendationer, då grovfoderautomater är skrymmande. Den stora automat som användes i Studie 2 upptar en golvarea om drygt 0,6 kvadratmeter, som då får räknas bort från den totala boxarean. I trånga boxar kan därför en automat på utsidan av boxen eller en fodergrind med grovfodret utanför boxen vara bättre alternativ (om utrymme finns utanför boxen).

Försök med grovfoderautomater på Flyinge kommer att fortgå med målet att förse en del av stallen med någon typ av automat som kan fyllas på med truck.

Slutsatser

Vid inställning av tidsstyrda grovfoderautomater bör äthastighet testas upprepade gånger eftersom variationen mellan olika ättillfällen är stor och kan vara större än variationen mellan olika hästar av samma typ.

POPULÄRVETENSKAPLIG SAMMANFATTNING

Hästen är en gräsätare och dess fysiologiska kroppsfunktioner är uppbyggda för att beta cirka 18 timmar per dag med längsta ät uppehåll på cirka tre timmar. Dagens traditionella utfodringssystem ger hästarna tillgång till grovfoder vid två till fyra utfodringstillfällen per dag, med längsta uppehåll mellan kvälls- och morgonutfodring. Tiden utan foder kan bli upp till 12 timmar, vilket är ogynnsamt för hästens matsmältning och gör dem sysslösa stora delar av natten. Grovfoderutfodring är också tungt och tidskrävande vilket ytterligare pekar på behovet av automater som kan fyllas maskinellt och fördela grovfodergivorna över hela dygnet. En väl fungerande automat skulle ha stor betydelse för hästens välbefinnande och innebära betydande ergonomiska och ekonomiska fördelar.

På marknaden finns det ett antal olika grovfoderautomater och nya tillkommer i rask takt. I detta arbete testades två olika automater och äthastigheten ur automaterna jämfördes med äthastighet vid golvutfodring. Den genomsnittliga äthastigheten för olika hästar visade liten variation, såväl vid golvutfodring som vid utfodring från automat. Variationen i äthastighet mellan olika ättillfällen var dock stor, vilket visar på behovet att testa äthastigheten vid flera tillfällen, för att kunna ställa in automater så att fodergivningen blir den önskade.

REFERENSER

- Adolfsson N. och Geng Q., 2008. Exponering för olycksfallsrisk och fysisk belastning vid rid- och travskolor. *Slutrapport Hästforskning H0547189*, SLF. JTI - Institutet för jordbruks- och miljöteknik, Uppsala.
- Begg, L.M. & O'Sullivan, C.B. 2003. The prevalence and distribution of gastric ulceration in 345 racehorses. *Australian veterinary journal*, 81: 199-201.
- Bendroth, M., Arvidsson, N. 2008. Arbetsredskap i häststallar, Jordbruksverkets Livskraftigt Hästföretagande
- Braam, Å. Hästskattningarna 2011 en analys utifrån näringens perspektiv. OVR252. Jordbruksverket & HNS.
- Boyd, L.E, Cabonaro, D.A, Houpt, K.A. 1988. The 24-hour time budget of Przewalski horses. *Applied animal behavior science*, [Volume 21, Issues 1–2](#), September 1988, Pages 5–17
- De Bruijn, C.M., Schutrups, A. H., Seeing, E. H. A. L. 2009. Prevalence of equine gastric ulceration syndrome in standardbreds. *Veterinary record*, 164:814-815.
- Dionne, R.M., Vrins, A., Doucet, M.Y., Paré, J. 2003. Gastric ulcers in standardbred racehorses: Prevalence, lesion description, and risk factors. *Journal of veterinary internal medicine*, 17: 218-222.
- Evertsson, L. 2004. Tidsstudie av grovfoderhantering, Institutionen för Jordbrukets biosystem och teknologi, SLU
- Luthersson, N., Hou Nielsen, K., Harris, P., Parkin, T. D. H. 2009. Risk factors associated with equine gastric ulceration syndrome (EGUS) in 201 horses in Denmark. *Equine veterinary journal*, 41(7) 625-630.
- Luthersson, N., Hou Nielsen, K., Harris, P., Parkin, T. D. H. 2009. The prevalence and anatomical distribution of equine gastric ulceration syndrome (EGUS) in 201 horses in Denmark. *Equine veterinary journal*, 41(7) 619-624.
- Meyer, H. 1995. *Pferdefütterung*. 3:e uppl. Blackwell Wissenschafts-Verlag, Berlin Wien, s.18.
- Murray, M.J. & Eichorn, E.S. 1996. Effects of intermittent feed deprivation, intermittent feed deprivation with ranitidine administration, and stall confinement with ad libitum access on gastric ulceration in horses. *American journal of veterinary research*, 57: 1599-1603.

Nadeau, J. A., Andrews, F. M., Mathew, A. G., Argenzio, R. A., Blackford, J.T., Sohtell, M., Saxton, A.M. 2000. Evaluation of diet as a cause of gastric ulcer in horse. American journal of veterinary research, 61:784-790.

Kusunose, R, Ninomiya, S, Sato, S, Sugawara, K, Terada, M. 2004. Effects of feeding methods on eating frustration in stabled horses. Animal science journal, Volume 75, Issue 5, pages 465–469

Olsson, L. 2009. A comparison of the horse time budget and diurnal rhythm –feral and stabled. SLU. Uppsala

Raymond, J. 2010. Nutrition and Exercise in the Management of Horses and Ponies at High Risk for Laminitis. Journal of Equine Veterinary Science, **30**: 9.

Schön, H. 1999. Ermittlung des Arbeitszeitbedarfs für Pensionspferdehaltung in landwirtschaftlichen Betrieben zur Fortschreibung und Ergänzung der KTBL – Datenbank. Endbericht für das Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft. V. Freising.

Videla, R., Andrews, F. M. 2009. New perspectives in Equine Gastric Ulcer Syndrome. Veterinary clinics of North America: equine practice, 25(2) 283-301.

Handböcker

Attel, B M. FL. 2002. Hästens biologi utfodring och avel. Natur och kultur/LTs förlag och författarna Elanders Sverige AB, Vällinge.

Planck, C., Rundgren, M. 2005. Hästens näringsbehov och utfodring. Natur och Kultur/LTs Förlag, Stockholm.

Jansson, A, SLU M. FL. 2004. Utfodringsrekommendationer för häst. SLU Service/Repro, Uppsala 2006.

Rapporter

Utvärdering och jämförelse av arbetsmiljön i mekaniserad och konventionell hästhållning

Niklas Adolfsson & Qiuqing Geng, JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik

Bendroth, M. & Wallertz, A. 2009. Mekanisering av häststallar – inventering och förslag på nya lösningar. Slutrapport av Hushållningssällskapet i Sjuhärad och TM Grandin Construction & Trading AB.

Bengtsson, L & Sällvik, K. 1994. Gödselbäddars volymtillväxt i stallar för nöt, svin och häst. Rapport 190. Institutionen för lantbruksteknik, avdelningen för byggnadsvetenskap, Uppsala.

Larsson, R. 2009. Från stall till maskinhall, lantbrukets maskin – och redskapshistoria under 1900 – talet. S. 20, 315-319, 301-306. Albinsson & Sjöbergs Bokförlag, Kristianstad.

Pinzke, S., Löfqvist, L. 2008. Arbeta rätt med häst – en belastningsergonomisk studie av ridlärarnas arbetsförhållanden och fysiska hälsa. Slutrapport arbetsvetenskap, ekonomi, miljöpsykologi, Alnarp.

Andersson, J., Jong, K., Sundberg, J., Wittbom, M. 2012. Hållbar och rationell hästhållning. <http://www.stromsholm.com/wp-content/blogs.dir/2/files/2013/01/H%C3%A5llbar-och-rationell-h%C3%A4sth%C3%A5llning-Slutrapport-2012-20130110-2.pdf>

Fördjupningsarbeten/examensarbeten

Andersson, E. 2010. *Hullbedömning för häst*. Sveriges lantbruksuniversitet. Uppsala

Englund, S. 2012. Överhull hos häst och dess konsekvenser. Opublicerat material. Sveriges lantbruksuniversitet. Fakulteten för veterinärmedicin och husdjurskunskap. Seminarieuppsats.

Gunnarsson, S. 2009. Smältbarhet på ensilage och hö hos hästar i träning. Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionen för husdjurens utfodring och vård. Examensarbete 276.

Lörincz, A. 2006. Går feta hästar att banta?. Sveriges lantbruksuniversitet. Fakulteten för veterinärmedicin och husdjurskunskap. <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:slu:epsilon-s-835>

Internet

B&B Equipment GmbH Entwicklung und Vertrieb. www.bb-equipment.de 2013-04-16

Galaxia. www.galaxia.se 2013-03-15

Hippofeeder. <http://www.hippofeeder.se> 2013-11-11

Hästtema. www.hasttema.se 2013-03-22

Jordbruksverket

www.jordbruksverket.se/amnesomraden/djur/hastar/mattistallochbyggnader.4.1cb85c4511eca55276c800002425.html, 2013-05-13

Personliga meddelanden

T. Gurb. 2013. Hungry Horses International AB

DISTRIBUTION:

**Sveriges Lantbruksuniversitet
Hippologenheten
Box 7046 750 07 UPPSALA
Tel: 018-67 21 43**

**Swedish University of Agricultural Sciences
Department of Equine Studies
Box 7046 750 07 UPPSALA
Tel: +46-18 67 21 43**
